



**ZTS-3001-MG111-N01**

**多功能空气质量传感器**

**(485 型)**



## 1 概述

此产品是我公司自主研发的一款空气环境多要素变送器,用于检测空气环境中的温度、湿度、PM2.5、PM10、TSP、大气压力、噪声、异味、光照、TVOC、CO<sub>2</sub>、甲醛、O<sub>3</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、烟雾等多种要素,基本涵盖了反映空气质量的各个指标。

变送器采用原装进口的传感器及控制芯片,具备高精度、高分辨率、稳定性好的特点。设备采用宽压 10-30V 直流供电,485 信号输出,标准 ModBus-RTU 通信协议、ModBus 地址可设置,波特率可更改,通信距离最远 2000m。广泛应用于楼宇暖通、建筑节能、智能家居、学校、医院、机场车站等场所。

## 2 功能特点

- 集多种测量要素于一体,最多可同时集成 11 种测量要素。
- 可测量温度、湿度、PM2.5、PM10、TSP、大气压力、噪声、光照、异味、TVOC、CO<sub>2</sub>、甲醛、O<sub>3</sub>、CO、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、烟雾等多种要素。
- 采用圆形弧面壳体,配合我们提供的底座可吸顶安装也可壁挂安装。
- 采用专用的 485 电路,通信稳定,10~30V 宽电压范围供电。

## 3 产品资料

直流供电(默认)	DC 10-30V
最大功耗(11种要素含 CH <sub>4</sub> )	1.5W (24V DC 供电)
检测参数	温度、湿度、PM2.5、PM10、TSP、气压、光照、噪声、异味、TVOC、CO <sub>2</sub> 、甲醛、O <sub>3</sub> 、CO、CH <sub>4</sub> 、O <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、烟雾
工作环境:	温度-10℃-55℃; 湿度 0~95%RH 无冷凝 TSP 要素: 温度-10℃-55℃; 湿度 0~70%RH
信号输出	RS485 输出(标准 ModBus-RTU 协议)
产品材质	ABS
安装方式	壁挂、吸顶

检测参数	量程	分辨率	精度	预热时间
PM2.5	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	颗粒物计数效率： 50%@0.3 $\mu\text{m}$ ， 98%@ $\geq 0.5\mu\text{m}$ 。 PM2.5 精度： $\pm 3\% \text{FS}$ (@100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、25 $^\circ\text{C}$ 、 50%RH)	$\leq 2\text{min}$
PM10	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
TSP	0~20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 25$ 或 $\pm 40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 取大 值(@1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， 25 $^\circ\text{C}$ ，50%RH)	
TSP (高精度)	0~20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 20$ 或 $\pm 30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 取大 值(@1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， 25 $^\circ\text{C}$ ，50%RH)	
温度	-40 $^\circ\text{C}$ ~+120 $^\circ\text{C}$ ，默认 -40 $^\circ\text{C}$ ~+80 $^\circ\text{C}$	0.1 $^\circ\text{C}$	$\pm 0.5^\circ\text{C}$ (25 $^\circ\text{C}$ )	
湿度	0%RH-100%RH	0.1%RH	$\pm 3\% \text{RH}$ (60%RH,25 $^\circ\text{C}$ )	
大气压力	0~120kPa	0.1kPa	$\pm 0.15\text{kPa}$ @25 $^\circ\text{C}$ 101kPa	
光照度	0~20 万 Lux	1Lux	$\pm 7\%$ (25 $^\circ\text{C}$ )	
TVOC	0~60000ppb	1ppb	典型精度： 8%FS(@C2H6O， 0.5ppm, 25 $^\circ\text{C}$ , 50%RH)	
二氧化碳	0~5000ppm	1ppm	$\pm(50\text{ppm} + 5\% \text{F} \cdot \text{S})$	2min(可用)、 10min(最大精 度)
甲醛	0~5ppm	0.01ppm	精度： $\pm 5\% \text{FS}$ (@1ppm、 25 $^\circ\text{C}$ 、50%RH)	$\geq 5\text{min}$
臭氧	0~10ppm	0.01ppm	精度： $\pm 6\% \text{FS}$ (@5ppm、 25 $^\circ\text{C}$ 、50%RH)	$\geq 5\text{min}$
O2	0~30%VOL	0.1%VOL	$\pm 2\% \text{FS}$	$\geq 5\text{min}$
H2S	0~100ppm	1ppm	$\pm 2\text{ppm}$ 或 $\pm 10\%$	$\geq 5\text{min}$
CH4	0~100%LEL	1%LEL	$\pm 5\% \text{FS}$	$\geq 5\text{min}$

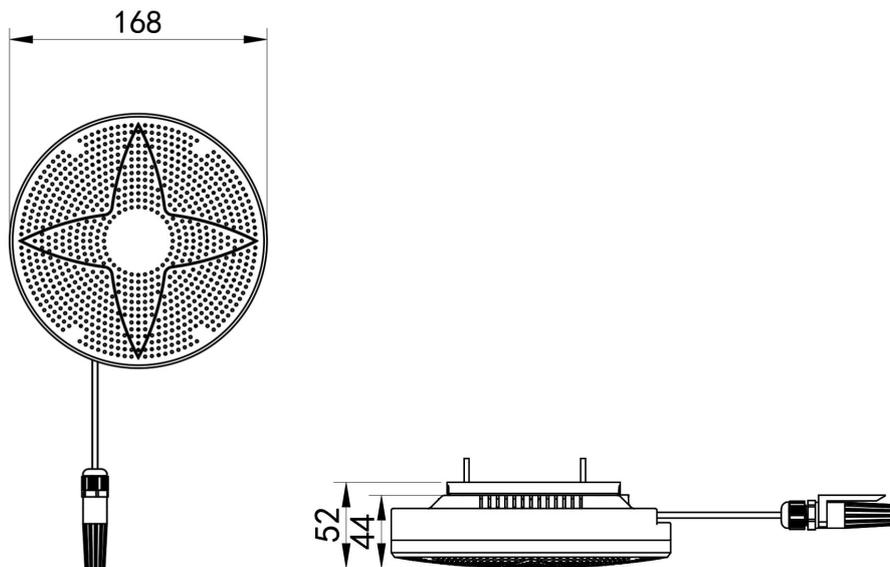
CO	0~1000ppm	1ppm	±5ppm 或±10%	≥5min
NO2	0~20ppm	0.1ppm	±5%FS	≥5min
SO2	0~20ppm	0.1ppm	±5%FS	≥5min
H2	0~1000ppm	1ppm	±5%FS	≥5min
NH3	0~100ppm	1ppm	±8%	≥5min
噪声	30~130dB	0.1dB	±0.5dB (在参考音准, 94dB@1kHz)	
异味(电化学型)	0~5ppm	0.001ppm	典型精度: ±10%FS (@H2S, 5ppm)	≥5min
异味(高精度)	0~5ppm	0.001ppm	典型精度: ±5%FS (@H2S, 500ppb)	≥5min
异味(半导体型)	0.03~3ppm	0.001ppm	±13%FS (@C2H6O, 5ppm,20°C, 65%RH)	≥60min
烟雾	0~10000ppm	1ppm	±5%FS (@C3H8, 2000ppm、25°C、 50%RH)	≥24h

以上所有规格参数除去已经特殊说明的，均在环境条件：温度 20℃、相对湿度 50%RH、1 个大气压，待测气体浓度最大不超过传感器量程的环境下测得。

对于 TSP、TVOC、甲醛、臭氧、异味、烟雾要素，以上陈述的性能数据是在使用我公司测试系统及软件的测试条件下获取的。

为了持续改进产品，我公司保留更改设计功能和规格的权利，恕不另行通知。

## 4 产品尺寸



## 5 产品选型

ZTS-					公司代号
	3001-				检测仪外壳
		MG			复合式空气质量检测仪
			11	检测仪可测要素种类数量	
				1-	要素组合形式序号
				N01	RS485 输出

要素种类说明:

11 种可选检测要素	编号			说明
PM2.5	A			
PM10				
TSP	T			总悬浮颗粒物
TSP (高精度)	TH			高精度总悬浮颗粒物
温度	B			空气温度、湿度
湿度				
大气压力	C			0~120kPa
光照度	D			0~20 万 Lux
TVOC	E			总挥发性有机物量程 0~60000ppb, 分辨率 1ppb
二氧化碳	F			CO2 量程 0-5000ppm
甲醛	G	5P		CH2O 量程 0~5ppm
臭氧	H	10P		O3 量程 0~10ppm
异味 (高精度)	RH	5P		量程 0~5ppm
除上述检测元素 外, 可从右侧气体 选型中任选三种气 体	I	O2	30%VO L	O2 量程 30%VOL
	J	H2S	100P	H2S 量程 100 ppm
	K	CH4	100LEL	CH4 量程 100 LEL
	L	CO	1000P	CO 量程 1000 ppm
	M	NO2	20P	NO2 量程 20ppm
	N	SO2	20P	SO2 量程 20ppm
	O	H2	1000P	H2 量程 1000ppm
	P	NH3	100P	NH3 量程 100ppm
Q	噪声			量程 30~130dB

	S	异味（半导体型）	3P	量程 0.03~3ppm
	R	异味（电化学型）	5P	量程 0~5ppm
	U	烟雾	10000P	量程 0~10000ppm

**选型举例：**假如选择的测量要素为 PM2.5、PM10、温度、湿度、甲醛、O<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、CO。则对应的选型为 ZTS-3001-MG111-N01-ABGIKL

**注意：**异味与 CO<sub>2</sub> 要素不能同时选择，电化学型、半导体型与高精度不能同时选择，若选择 TSP（高精度）要素则不能选择其他要素

## 6 硬件连接

### 6.1 设备安装前检查

设备清单：

- 变送器设备 1 台
- USB 转 485（选配）
- 安装托片一个

### 6.2 接口说明

电源接口为宽电压电源输入 10-30V 均可。485 信号线接线时注意 A/B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。

#### 6.2.1 传感器接线



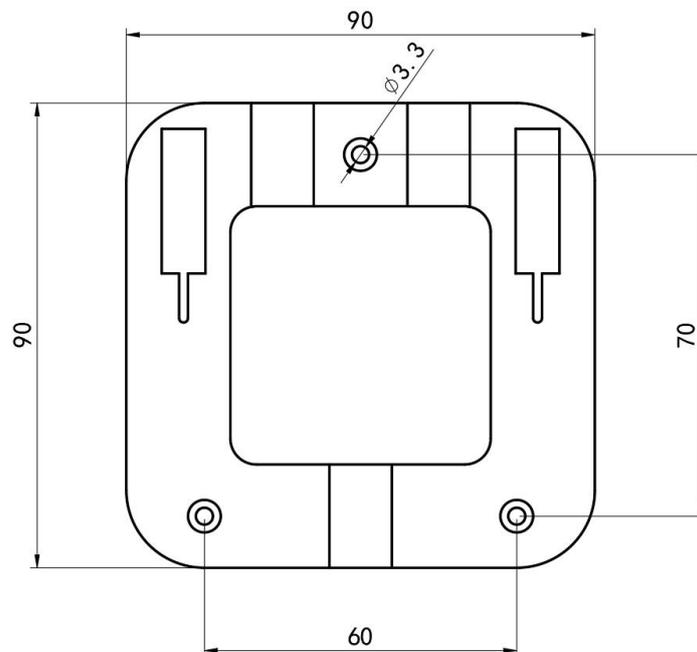


**注意：拔下 USB 线时不要捏住 USB 头部拔下，以免损坏 USB 插口！**

## 7 安装方式及注意事项

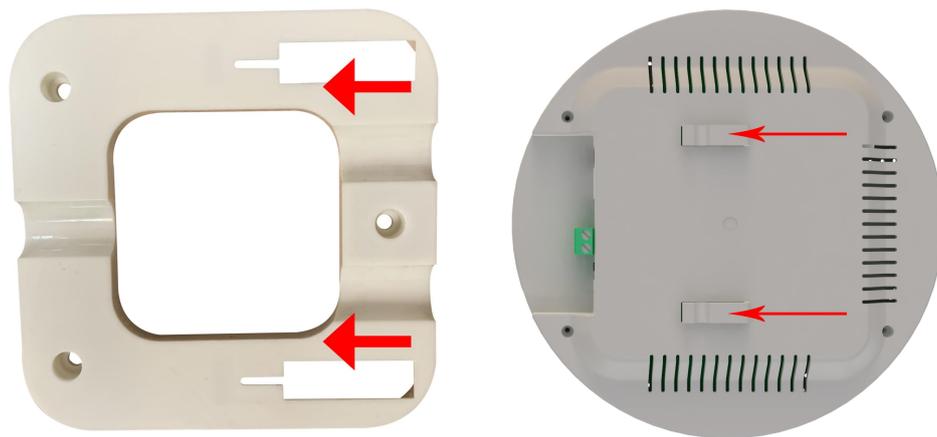
### 7.1 安装说明

先在墙壁上打孔，将安装底座固定至墙壁或屋顶上，安装孔径及间距如下图所示：



安装底座尺寸（单位：mm）

固定好安装卡座，将设备卡扣卡入安装底座，如下图所示：

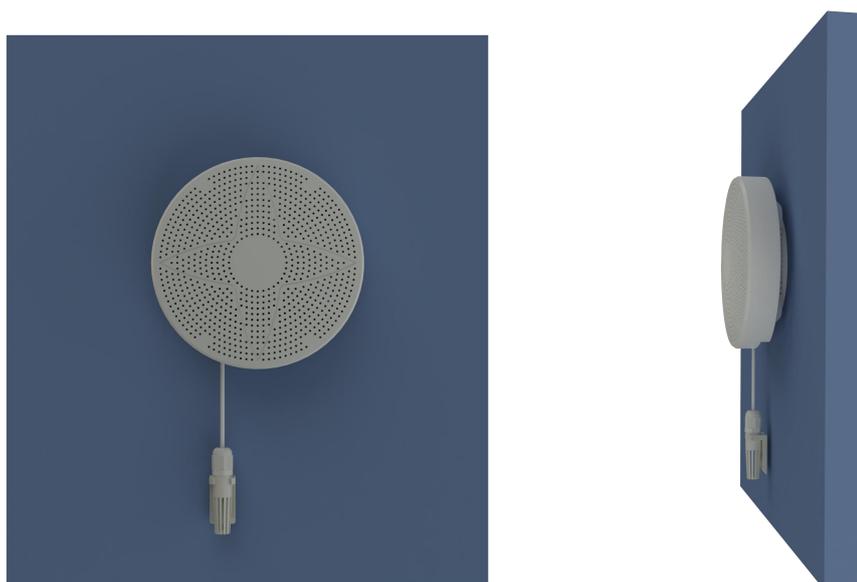


## 7.2 安装方式示例

### 7.2.1 吸顶式安装



### 7.2.2 壁挂式安装



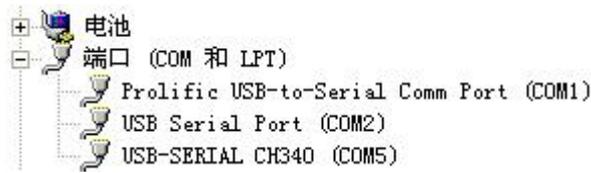
## 8 配置软件安装及使用

我公司提供配套的“485 参数配置软件”，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

### 3.1 传感器接入电脑

将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口(“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口)。

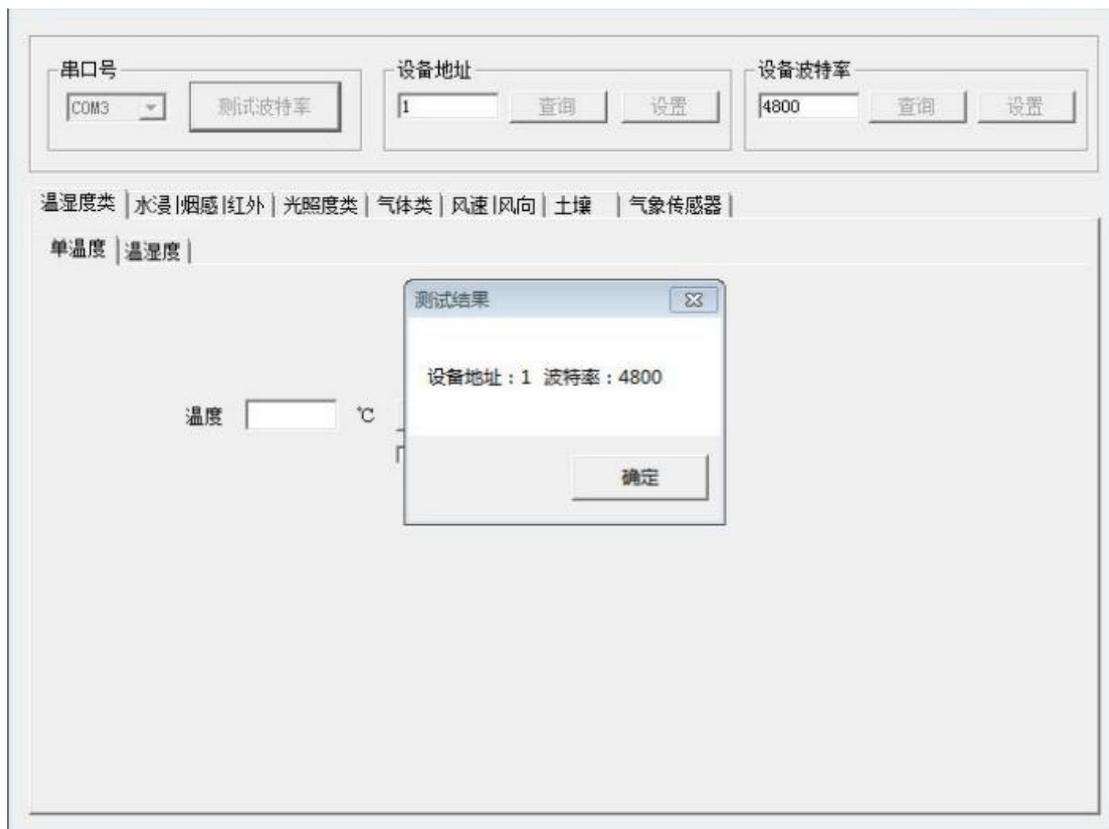


打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有安装 USB 转 485 驱动（资料包中有）或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

### 3.2 传感器监控软件的使用

- ①、配置界面如图所示，首先根据 3.1 章节的方法获取到串口号并选择正确的串口。
- ②、点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 4800bit/s,默认地址为 0x01。
- ③、根据需要使用修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。
- ④、如果测试不成功，请重新检查设备接线及 485 驱动安装情况。



## 8 通讯协议

### 8.1 通讯基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC (冗余循环码)
波特率	1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s

### 8.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构  $\geq 4$  字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

### 8.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	支持功能码	范围及定义说明
0000 H	40001	PM2.5 (µg/m³)	0x03/0x04	实际值
0001 H	40002	PM10 (µg/m³)	0x03/0x04	实际值
0002 H	40003	湿度 (%RH)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0003 H	40004	温度 (°C)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0004 H	40005	大气压力 (kPa)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0005 H	40006	光照度 (Lux)	0x03/0x04	光照度实际值高位
0006 H	40007			光照度实际值低位
0007 H	40008	TVOC (ppb)	0x03/0x04	实际值
0008 H	40009	二氧化碳 (ppm)	0x03/0x04	实际值
0009 H	40010	甲醛 (ppm)	0x03/0x04	扩大100倍上传
000A H	40011	臭氧 (ppm)	0x03/0x04	扩大100倍上传
000B H	40012	氧气 (%VOL)	0x03/0x04	扩大10倍上传
000C H	40013	硫化氢(ppm)	0x03/0x04	实际值

000D H	40014	甲烷 (%LEL)	0x03/0x04	实际值
000E H	40015	一氧化碳 (ppm)	0x03/0x04	实际值
000F H	40016	二氧化氮 (ppm)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0010 H	40017	二氧化硫 (ppm)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0011 H	40018	氢气 (ppm)	0x03/0x04	实际值
0012 H	40019	氨气 (ppm)	0x03/0x04	实际值
0013 H	40020	噪声 (dB)	0x03/0x04	扩大10倍上传
0014H	40021	异味 (ppm)	0x03/0x04	扩大1000倍上传
0015H	40022	TSP	0x03/0x04	实际值
0016H	40023	烟雾	0x03/0x04	实际值
0050 H	40081	PM2.5 校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0051 H	40082	PM10 校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0052 H	40083	湿度校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0053 H	40084	温度校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0054 H	40085	大气压力校准 值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0056 H	40087	光照度校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0057 H	40088	TVOC 校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0058 H	40089	二氧化碳校准 值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0059 H	40090	甲醛校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大100倍上传
005A H	40091	臭氧校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大100倍上传
005B H	40092	氧气校准值	0x03/0x04/	扩大10倍上传

			0x06/0x10	
005C H	40093	硫化氢校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
005D H	40094	甲烷校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
005E H	40095	一氧化碳校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
005F H	40096	二氧化氮校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0060 H	40097	二氧化硫校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0061 H	40098	氢气校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0062 H	40099	氨气校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值
0063 H	40100	噪声校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大10倍上传
0064H	40101	异味校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	扩大1000倍上传
0065H	40102	TSP 校准值 B	0x03/0x04/ 0x06/0x10	原始值, 系数B
0066H	40103	TSP 校准值 A 高 16 位	0x03/0x04/ 0x06/0x10	浮点型, 系数A高16位
0067H	40104	TSP 校准值 A 低 16 位	0x03/0x04/ 0x06/0x10	浮点型, 系数A低16位
0068H	40105	烟雾校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	原始值, 系数B
07D0 H	42001	485 地址	0x03/0x04/ 0x06/0x10	1~254 (出厂默认1)
07D1 H	42002	485 波特率	0x03/0x04/ 0x06/0x10	0代表2400bit/s 1代表 4800bit/s 2代表9600bit/s 3代表 19200bit/s 4代表38400bit/s 5代表

				57600bit/s 6代表115200bit/s，7代表1200bit/s
--	--	--	--	---

### TSP 要素对应寄存器地址

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	支持功能码	范围及定义说明
0000 H	40001	TSP 浓度	0x03/0x04	实际值
0036 H	40055	TSP 校准系数 A 浮点型高 16 位	0x03/0x04/ 0x06/0x10	浮点型高16位
0037 H	40056	TSP 校准系数 A 浮点型低 16 位	0x03/0x04/ 0x06/0x10	浮点型低16位
0038 H	40057	TSP 校准值	0x03/0x04/ 0x06/0x10	实际值，绝对值加减
07D0 H	42001	485 地址	0x03/0x04/ 0x06/0x10	1~254（出厂默认1）
07D1 H	42002	485 波特率	0x03/0x04/ 0x06/0x10	0代表2400bit/s 1代表4800bit/s 2代表9600bit/s 3代表19200bit/s 4代表38400bit/s 5代表57600bit/s 6代表115200bit/s 7代表1200bit/s

## 8.4 通讯协议示例及解释

**举例 1：读取设备地址 0x01 的 PM2.5 实时值（实际值）**

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x84	0x0A

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	PM2.5 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x12	0x38	0x49

PM2.5:

0012 H(十六进制)=18 => PM2.5 =18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**举例 2：读取设备地址 0x01 的 SO<sub>2</sub> (20ppm) 实时值（扩大 10 倍上传）**

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x10	0x00 0x01	0x85	0xCF

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	SO <sub>2</sub> 值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x64	0xB9	0xAF

SO<sub>2</sub>:

0064 H(十六进制)=100 => SO<sub>2</sub>=10ppm

**举例 3：写入设备地址 0x01 的 SO<sub>2</sub> 校准值（扩大 10 倍写入）**

问询帧

地址码	功能码	起始地址	写入数据区	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x06	0x00 0x60	0x00 0x14	0x45	0xDB

应答帧

地址码	功能码	起始地址	写入数据	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x06	0x00 0x60	0x00 0x14	0x45	0xDB

写入SO<sub>2</sub>校准（设置校准值为2ppm）:

SO<sub>2</sub> 2ppm 扩大十倍写入=20 =>0014 H(十六进制)

**举例 4：写入设备甲烷校准值（实际值）**

问询帧:

地址码	功能码	起始地址	写入数据	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x5D	0x00 0x0A	0x98	0x1F

应答帧:

地址码	功能码	起始地址	写入数据	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x5D	0x00 0x0A	0x98	0x1F

写入CH<sub>4</sub>校准（设置校准值为10ppm）:

CH<sub>4</sub> 10ppm 写入实际值=20 =>000A H(十六进制)

### 举例 5：写入设备地址 0x01 的 TSP 校准系数 A（浮点型写入）

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	TSP 系数 A 高 16 位	TSP 系数 A 低 16 位	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x36	0x00 0x02	0x3F 0xA0	0x00 0x00	0xCF	0xF7

应答帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	TSP 系数 A 高 16 位	TSP 系数 A 低 16 位	校验码低位	校验码高位
0x01	0x10	0x00 0x36	0x00 0x02	0x3F 0xA0	0x00 0x00	0xCF	0xF7

TSP校准系数A:

3FA00000 H(十六进制) = 1.25 (浮点型)

## 9 常见问题及解决方法

### 无输出或输出错误

可能的原因:

- ①、电脑有 COM 口，选择的口不正确。
- ②、波特率错误。
- ③、485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- ④、设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120Ω 终端电阻。
- ⑤、USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- ⑥、设备损坏。

## 10 注意事项

- 1、请勿将该设备应用于涉及人身安全的系统中。
- 2、请勿将设备安装在强对流空气环境下使用。
- 3、设备应避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及高浓度气体。
- 4、设备不能长时间应用于含有腐蚀性气体的环境中，腐蚀性气体会损害传感器。
- 5、请勿将设备长时间放置于高浓度有机气体中，长期放置会导致传感器零点发生漂移，恢复缓慢。

6、禁止长时间在高浓度碱性气体中存放和使用。

7、设备仅用于室内测量 ppm 级别气体含量的环境中（CO<sub>2</sub> 除外），不能应用于室外大气测量等 ppb 级测量环境。

8、尽管本产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对目标气体的反应，确保现场使用。

9、使用目标气体测试设备的反应时，建议使用不超过设备量程浓度的对应气体标准物质进行测试，使用非建议方式测试导致的设备测量值异常，我公司不承担责任。

## 11 免责声明

以上陈述的性能数据是在使用我公司的测试系统及软件系统的测试条件下获取的。为了持续改进产品，我公司保留更改设计功能和规格的权利，恕不另行通知。对于由此造成的任何损失，伤害或损坏，我们不承担任何法律责任。对于因使用本文档，其中包含的信息或此处的任何遗漏或错误而导致的任何间接损失，伤害或损坏，我公司不承担任何责任。本文档不构成销售要约，其中包含的数据仅供参考，不能视为保证。给定数据的任何使用必须由用户评估和确定。概述的所有规格如有更改，恕不另行通知。

警示：

为保证正常使用，用户在使用该设备时请严格遵循本说明书，违规应用的将不在保修范围。尽管我们的产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对目标气体的反应，确保现场使用。